



## 10.1. ВО ВСЕ НЕБО

---

**Условие.** В небе Земли появилась яркая комета с тонким прямым газовым хвостом длиной в  $120^\circ$ . Ее ядро располагалось на небе в  $30^\circ$  от Солнца. Определите максимальное возможное пространственное расстояние от Земли до ядра кометы. Орбиту Земли считать круговой, а хвост кометы – направленным в пространстве точно от Солнца.



## 10.2. ГЛАЗ ЗОМБИ

---

**Условие.** На Земле появился человек с исключительно острым зрением. Чтобы заметить звезду на небе, ему достаточно зафиксировать каждым глазом в среднем по одному фотону от звезды за такт фиксации изображения (0.04 секунды). Диаметр зрачка глаза при этом равен 8 мм, спектральные свойства зрения такие же, как у обычного человека. Какой будет проникающая способность зрения такого человека в звездных величинах? Условия для наблюдений идеальные, атмосферные эффекты не учитывать.



## 10.3. МАГЕЛЛАНОВ МОНСТР

---

**Условие.** Звезда R136a1 в рассеянном звездном скоплении R136 в Большом Магеллановом облаке является самой массивной из известных в настоящее время звезд, ее масса оценивается в 315 масс Солнца. Абсолютная болометрическая звездная величина этой звезды равна  $-12.62^m$ . Звезда является источником сильнейшего звездного ветра с темпом в  $5.1 \cdot 10^{-5}$  масс Солнца в год. Как и во сколько раз эта звезда быстрее теряет водород – в виде звездного ветра или в термоядерных реакциях синтеза гелия, которые являются основным источником излучаемой энергии? Считать, что химический состав звезды и ее ветра аналогичен солнечному, ядро гелия-4 на 0.7% легче четырех протонов.



## 10.4. ЭПОХА МЕНЯЕТСЯ, ПЛАНЕТА ОСТАЕТСЯ

**Условие.** Планета обращается по эллиптической орбите с большой полуосью  $a_1$  и эксцентриситетом  $e$  вокруг звезды – красного гиганта. В один момент звезда быстро сбрасывает оболочку, уносящую ровно половину массы гиганта. Тем не менее, эксцентриситет орбиты планеты остался без изменений. Считая процесс сброса оболочки и ее ухода из системы мгновенным, определите расстояние от планеты до звезды  $r$  в этот момент и новую большую полуось орбиты  $a_2$ . Обе величины выразить как функции эксцентриситета  $e$ . При каких эксцентриситетах орбиты такое вообще возможно? Взаимодействие оболочки с планетой с момента сброса не учитывать, планета несравнимо меньше звезды по массе.



## 10.5. ПЛАНЕТА ПЕРЕД СКОПЛЕНИЕМ

**Условие.** В первые дни апреля 2020 года планета Венера прошла по звездному скоплению Плеяды. Оцените звездную величину самых ярких звезд скопления, покрытия которых Венерой произошли на Земле. Считать орбиты Венеры и Земли круговыми, и что в это время Венера находилась в наибольшей восточной элонгации, проходя на небе через центр скопления. Считать Плеяды в небе Земли кругом с угловым диаметром  $1.5^\circ$ , принять, что его звезды распределены на небе внутри этого круга однородно. Считать также, что количество звезд скопления, имеющих светимость более  $J$ , пропорционально  $J^{-1/2}$ .



## 9/10.6. МАРАФОН МЕСЬЕ

---

**Условие.** «Марафоном Мессье» называется визуальное наблюдение в телескоп всех объектов каталога Мессье из одной точки Земли в течение одной ночи. Определите, на какой самой северной широте Земли можно провести этот марафон в ночь весеннего равноденствия. Считать, что любой объект каталога Мессье можно увидеть, если Солнце опустилось под горизонт хотя бы на 12 градусов, вне зависимости от характеристик объекта, если только он находится над горизонтом. Поглощение света и атмосферную рефракцию не учитывать.

Вам выдана звездная карта с объектами каталога Мессье, указанными символами, описанными в левом нижнем углу рисунка. Около объектов указаны их номера по каталогу Мессье. Приведена также координатная сетка на эпоху 2000 года. Считайте, что наблюдения проводятся в ту же эпоху.

# Объекты каталога Мессье

